

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-028749

(43)Date of publication of application : 29.01.2002

(51)Int.Cl.

B21L 9/04

F16G 13/04

F16G 13/06

// B23F 19/06

(21)Application number : 2000-212745

(71)Applicant : BORG WARNER AUTOMOTIVE KK

(22)Date of filing : 13.07.2000

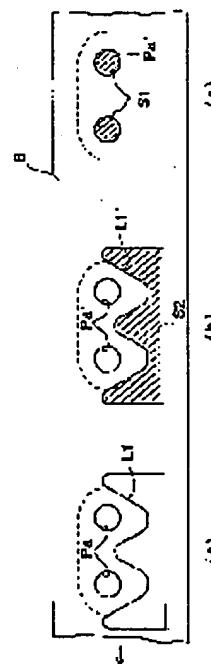
(72)Inventor : OKUDE YUKIO
TSUJII YOSHITOMO
MATSUURA KENICHI
MATSUDA AKIO

(54) LINK PLATE FINISHING METHOD, AND LINK PLATE FINISHED BY THE METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the fatigue strength of a link plate for a silent chain by preventing generation of micro-cracks.

SOLUTION: In the link plate 2, the shaving (step (c)) of each inner flank surface 2a and a crotch part 5 is simultaneously performed after punching the contour of a tooth part 2 (step (b)). The part from the inner flank surface 2a to the crotch part 5 can be formed smooth with uniform surface roughness, and as a result, generation of micro-cracks can be prevented, the fatigue strength can be improved, and the structure of the entire die including a shaving die can be simplified. It can cope with a liner-type tensioner by forming a flat surface on a tip part 2c of the tooth part 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-28749

(P2002-28749A)

(43)公開日 平成14年1月29日(2002.1.29)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
B 2 1 L 9/04		B 2 1 L 9/04	3 C 0 2 5
F 1 6 G 13/04		F 1 6 G 13/04	
13/06		13/06	B
			Z
// B 2 3 F 19/06		B 2 3 F 19/06	
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 7 頁)			

(21)出願番号 特願2000-212745(P2000-212745)

(22)出願日 平成12年7月13日(2000.7.13)

(71)出願人 000113447

ボーグ・ワーナー・オートモーティブ株式
会社

三重県名張市八幡字口入野1300番50

(72)発明者 奥出 由紀夫

三重県名張市八幡字口入野1300番50 ボー
グ・ワーナー・オートモーティブ株式会
社 内

(74)代理人 100103241

弁理士 高崎 健一

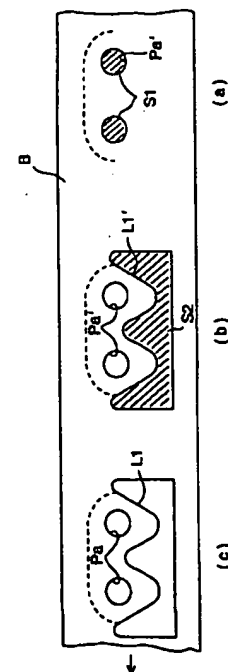
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 リンクプレートの仕上加工方法および該仕上加工方法により加工されたリンクプレート

(57)【要約】

【課題】 サイレントチェーン用リンクプレートにおいてマイクロクラックの発生を防止して疲労強度を向上させる。

【解決手段】 リンクプレート2において、その歯部2の外形打抜き加工(工程(b))後に、各内側フランク面2aおよびクロッチ部5のシェーピング加工(工程(c))を同時に行う。これにより、内側フランク面2aからクロッチ部5にかけての部分を一様な面粗度にすることができ、その結果、マイクロクラックの発生を防止でき、疲労強度を向上できるとともに、シェーピング金型を含む金型全体の構造を簡略化できる。また、歯部2の歯先部2cに平坦面を形成したことにより、内張型のテンションにも対応できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 連結ピンを挿入するための一対のピン孔と、各々内側フランク面および外側フランク面から構成される一対の歯部と、前記各内側フランク面を接続するクロッチ部とを有するサイレントチェーン用リンクプレートの仕上加工方法であって、前記各内側フランク面および前記クロッチ部には、シェービング加工が同時に施されている、ことを特徴とするサイレントチェーン用リンクプレートの仕上加工方法。

【請求項2】 請求項1において、前記シェービング加工は、前記歯部の外形打抜き加工後に行われている、ことを特徴とするサイレントチェーン用リンクプレートの仕上加工方法。

【請求項3】 請求項1または2において、前記歯部の歯先部には、前記各ピン孔の中心線を通るピッチラインと略平行に延びる平坦面が形成されており、前記平坦面には、前記各内側フランク面および前記クロッチ部への前記シェービング加工の際に同時にシェービング加工が施されている、ことを特徴とするサイレントチェーン用リンクプレートの仕上加工方法。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれかにおいて、前記シェービング加工の際には、前記外側フランク面に同時にシェービング加工が施されている、ことを特徴とするサイレントチェーン用リンクプレートの仕上加工方法。

【請求項5】 サイレントチェーン用リンクプレートであって、連結ピンを挿入するための一対のピン孔と、各々内側フランク面および外側フランク面から構成される一対の歯部と、前記各内側フランク面を接続するクロッチ部とを備え、前記各内側フランク面および前記クロッチ部には、同時にシェービング加工が施されている、ことを特徴とするサイレントチェーン用リンクプレート。

【請求項6】 請求項5において、前記シェービング加工は、前記歯部の外形打抜き加工後に行われている、ことを特徴とするサイレントチェーン用リンクプレート。

【請求項7】 請求項5または6において、前記歯部の歯先部には、前記各ピン孔の中心線を通るピッチラインと略平行に延びる平坦面が形成されており、前記平坦面には、前記各内側フランク面および前記クロッチ部への前記シェービング加工の際に同時にシェービング加工が施されている、ことを特徴とするサイレントチェーン用リンクプレート。

【請求項8】 請求項5ないし7のいずれかにおいて、前記シェービング加工の際には、前記外側フランク面に同時にシェービング加工が施されている、ことを特徴とするサイレントチェーン用リンクプレート。

【請求項9】 請求項5において、

前記ピン孔にもシェービング加工が施されている、ことを特徴とするサイレントチェーン用リンクプレート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一対の歯部およびピン孔を有するサイレントチェーン用リンクプレートの仕上加工方法および該仕上加工方法により加工されたサイレントチェーン用リンクプレートに関する。

【0002】

10 【従来の技術およびその課題】一般に、サイレントチェーンは、各々一対の歯部およびピン孔を有する多数のリンクプレートを厚み方向および長手方向に積層するとともに、ピン孔内に挿入した連結ピンにより各リンクプレートを枢支自在に連結することにより構成されている。【0003】リンクプレートを製作する際の典型的な加工工程としては、図6(a)に示すように、まず、帯状のブランク材Bにポンチで孔開け加工をすることによりピン孔Paを形成し、次に、同図(b)に示すように、他のポンチを用いてリンクプレートLの輪郭を打ち抜くようにしている。

20 【0004】このようにして打抜き加工された従来のリンクプレートLの外周面は、図7に示すように、せん断面aの長さ(せん断面長さ)haがリンクプレートの板厚tの20~30%程度しかなく、外周面の大部分の領域には破断面bが形成されているのが実情である。

30 【0005】したがって、このようなリンクプレートを組み合わせてなるサイレントチェーンの運転時には、リンクプレートのスプロケット噛合面が片当たりを起こして偏摩耗が生じたり、スプロケット噛合面に応力集中が発生したりする等の問題があった。

【0006】そこで、特開平9-217796号公報(以下、公報①と記す)や特開平2000-35088号公報(以下、公報②と記す)に示すように、リンクプレートのスプロケット噛合面やピン穴内面にシェービング加工を施すようにしたものが提案されている。

【0007】図4は、上記各公報に示す方法により、スプロケット噛合面にシェービング加工が施されたリンクプレートを示している。同図において、リンクプレート100は、一対の歯部101およびピン穴102を有するとともに、各歯部101は、それぞれ内側フランク面103および外側フランク面104から構成されており、隣り合う各内側フランク面103はクロッチ部105で連結されている。そして、スプロケット噛合面である各内側フランク面103および外側フランク面104には、シェービング加工面Sが形成されている。

【0008】しかしながら、この場合には、外形が打抜き加工されたリンクプレートに対して、スプロケット噛合面のみシェービング加工を行っている(公報①の第4欄第11~13行および公報②の第4欄第2~4行参照)。

【0009】このため、図5の拡大図に示すように、内側フランク面103は、シェービング加工によって仕上げられた滑らかな面となっているが、クロッチ部105および歯先部106は、打抜き加工されただけの粗い面となっており、内側フランク面103のシェービング加工面Sの面粗度とクロッチ部105および歯先部106の面粗度とは大きく異なっている。なお、図5では、クロッチ部105および歯先部106の面粗度をやや誇張して表している。

【0010】本件出願に係る発明者らは、このようなリンクプレートを組み合わせて構成されるサイレントチェーンについて、種々の疲労試験を行ってリンクプレートの疲労強度を調べた結果、上記リンクプレートのシェービング加工面Sとクロッチ部105の境界となる図5中の符号fの個所に、マイクロクラックが発生することを突き止めた。

【0011】これは、ミクロ的にみて面粗度が急激に変化する個所fで応力集中が発生したことによるものと推測される。また、このようなマイクロクラックは、サイレントチェーンの運転時に疲労の起点となっており、ここから疲労破壊が生じるおそれがあるため、その発生を抑制することが望ましい。さらに、符号fの個所は、内側フランク面103とピン穴102との距離が最も小さくなる個所であって、リンクプレート100の強度上の最弱個所でもあり、したがって、このような最弱個所にマイクロクラックが発生しないようにする必要がある。

【0012】本発明は、このような従来の実情に鑑みてなされたもので、その目的は、サイレントチェーン用リンクプレートにおいて、マイクロクラックの発生を防止でき、疲労強度を向上できる仕上加工方法を提供すること、およびそのような仕上加工方法で加工されたサイレントチェーン用リンクプレートを提供することにある。本発明の他の目的は、シェービング金型を含む金型全体の構造を簡略化できる仕上加工方法を提供すること、およびそのような仕上加工方法で加工されたサイレントチェーン用リンクプレートを提供することにある。本発明のさらに他の目的は、内張り型のテンションに対応できるサイレントチェーンのリンクプレートの仕上加工方法において、シェービング金型を含む金型全体の構造を簡略化できるようにすること、およびそのような仕上加工方法で加工されたサイレントチェーン用リンクプレートを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係るリンクプレートの仕上加工方法は、連結ピンを挿入するための一対のピン孔と、各々内側フランク面および外側フランク面から構成される一対の歯部と、前記各内側フランク面を接続するクロッチ部とを有するサイレントチェーン用リンクプレートの仕上加工方法であって、前記各内側フランク面および前記クロッチ部に、シェービング

加工が同時に施されていることを特徴としている。

【0014】なお、ここでいう「シェービング加工」とは、ブランク材をポンチで打ち抜いて形成した打抜き部分よりもわずかに大きなシェービング金型を用いて、ブランク材の打抜き面を切削することにより、ポンチによる打抜き時に打抜き面に生じた粗面やだれを削り取り、打抜き面の表面粗さを向上させる加工法をいう。

【0015】請求項2は、請求項1において、前記シェービング加工が、前記歯部の外形打抜き加工後に行われていることを特徴としている。

【0016】請求項3は、請求項1または2において、前記各ピン穴の中心線を通るピッチラインと略平行に延びる平坦面が前記歯部の歯先部に形成されており、前記各内側フランク面および前記クロッチ部のシェービング加工の際に、前記平坦面に同時にシェービング加工が施されていることを特徴としている。

【0017】請求項4は、請求項1ないし3のいずれかにおいて、前記シェービング加工の際に、前記外側フランク面に同時にシェービング加工が施されていることを特徴としている。

【0018】請求項5の発明に係るサイレントチェーン用リンクプレートは、連結ピンを挿入するための一対のピン孔と、各々内側フランク面および外側フランク面から構成される一対の歯部と、前記各内側フランク面を接続するクロッチ部とを備えるとともに、前記各内側フランク面および前記クロッチ部に同時にシェービング加工が施されていることを特徴としている。

【0019】請求項6の発明は、請求項5において、前記シェービング加工が、前記歯部の外形打抜き加工後に行われていることを特徴としている。

【0020】請求項7の発明は、請求項5または6において、前記各ピン穴の中心線を通るピッチラインと略平行に延びる平坦面が前記歯部の歯先部に形成されており、前記各内側フランク面および前記クロッチ部への前記シェービング加工の際に、前記平坦面に同時にシェービング加工が施されていることを特徴としている。

【0021】請求項8の発明は、請求項5ないし7のいずれかにおいて、前記シェービング加工の際には、前記外側フランク面に同時にシェービング加工が施されていることを特徴としている。

【0022】請求項9の発明は、請求項5において、前記ピン穴にもシェービング加工が施されていることを特徴としている。

【0023】請求項1および5の発明においては、リンクプレートの各内側フランク面およびクロッチ部にシェービング加工が施されている。このため、各内側フランク面からクロッチ部にかけてすべてシェービング加工面となっており、面粗度が一様に形成されている。しかも、これらの部分には、シェービング加工が同時に施されており、このため、ミクロ的な段差も生じにくくな

ている。これにより、各内側フランク面からクロッチ部にかけての部分において、マイクロクラックの発生を防止でき、その結果、疲労強度を向上できる。

【0024】請求項2および6の発明では、シェーピング加工が、リンクプレートの歯部全体の外形打抜き加工後に行われている。これにより、外形打抜き金型およびシェーピング金型の双方を含む金型全体の構造を簡略化できる。これに対して、歯部全体の外形を1回で打ち抜かず、まず、内側フランク面およびクロッチ部の外形を打ち抜いてから、これらの部分のシェーピング加工を行い、次に、歯部全体の外形を打ち抜く加工方法も考えられるが、この場合には、内側フランク面およびクロッチ部の外形打抜き工程が余分に増え、また金型全体の構造も複雑になる。

【0025】請求項3および7の発明によれば、リンクプレートの歯部の歯先部には、各ピン穴の中心線を通るピッチラインと略平行に延びる平坦面が形成されており、この平坦面には、各内側フランク面およびクロッチ部のシェーピング加工の際に同時にシェーピング加工が施されている。

【0026】この場合には、各リンクプレートの歯先部に形成された平坦面が、サイレントチェーンの内周面側から、すなわちリンクプレートの歯先部側から緊張力が作用する内張り型のテンショナの当接面にできるので、このような内張り型のテンショナに容易に対応できるようになる。

【0027】また、この場合には、歯部の歯先部から内側フランク面を通してクロッチ部に至る部分が同時にシェーピング加工されるので、これらの部分に対応した一体的なシェーピング金型を用いることができるようになり、これにより、シェーピング金型の構造を簡略化できるとともに、金型の精度の管理が容易になる。これに対して、従来のように、歯部のうちの内側フランク面のみをシェーピング加工する場合には、金型の構造が複雑になる。

【0028】請求項4および8の発明では、各内側フランク面およびクロッチ部のシェーピング加工の際には、外側フランク面にも同時にシェーピング加工が施されている。この場合には、より一体的なシェーピング金型を用いることができるようになり、これにより、シェーピング金型の構造を一層簡略化できるとともに、金型の精度の管理がさらに容易になる。

【0029】請求項9の発明では、ピン穴にもシェーピング加工が施されている。この場合には、ピンの摩耗を低減でき、ピンの寿命を向上できるようになる。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施態様を添付図面に基いて説明する。図1ないし図3は本発明の一実施態様を説明するための図であって、図1はリンクプレートの加工工程の一例を説明するための工程図、図2は

図1の加工工程で加工されたリンクプレートの正面拡大図、図3は図2のリンクプレートの一部拡大図である。

【0031】まず、本実施態様によるリンクプレートの加工工程について、図1を用いて説明する。同図に示すように、ブランク材Bを矢印方向に搬送して順次加工位置に移動させつつ、まず、第1の工程(a)において、斜線部分S1を打ち抜くことにより、リンクプレートの一対のピン穴を形成することになる穴Pa'を開ける。なお、図1中の斜線部分は、抜きかす(スクラップ)となる部分を示している。

【0032】次に、第2の工程(b)において、斜線部分S2を打ち抜くことにより、リンクプレートの内側フランク面、外側フランク面、クロッチ部および歯先部を形成することになる略W字状の面L1'を形成する。ここでは、歯先部に平坦面を形成する場合を例にとっている。

【0033】次に、第3の工程(c)において、シェーピング金型を用いて穴Pa'および面L1'にシェーピング加工を行う。これにより、穴Pa'の内周面が切削加工されて穴Pa'よりも内径がわずかに大きいシェーピング加工穴Paが形成される。また、面L1'が切削加工されてシェーピング加工面L1が形成される。

【0034】なお、ここでいう「シェーピング加工」とは、ブランク材をポンチで打ち抜いて形成した打抜き部分よりもわずかに大きなシェーピング金型を用いて、ブランク材の打抜き面を切削することにより、ポンチによる打抜き時に打抜き面に生じた粗面やだれを削り取り、打抜き面の表面粗さを向上させる加工法をいう。

【0035】シェーピング加工後、図1中に破線で示すリンクプレート背面部が打ち抜かれることにより、リンクプレートがブランク材Bから取り出される。なお、リンクプレート背面部の打抜き加工は、第1または第2の工程(a)、(b)のいずれかにおいて、リンクプレート背面部の一部を残した形で行うようにしてもよく、この場合、第3の工程(c)においてリンクプレート背面部のシェーピング加工を面L1'のシェーピング加工と併せて行うようにしてもよい。

【0036】ブランク材Bから取り出されたリンクプレートを図2に示す。同図において、リンクプレート1は、一対の歯部2およびピン穴10を有するとともに、各歯部2は、それぞれ内側フランク面2aおよび外側フランク面2bから構成されており、隣り合う各内側フランク面2aはクロッチ部5で連結されている。

【0037】図2の拡大図である図3に示すように、このリンクプレート1の各内側フランク面2a、クロッチ部5および歯先部2cには、上記第3の工程(c)において同時にシェーピング加工が施されており、したがって、いずれも滑らかな面で構成され、面粗度が一緒になっている。しかも、これらの部分にはシェーピング加工が同時に施されていることにより、ミクロ的な段差も生

じていない(図3中、とくにリンクプレート最弱部分である符号fの部分参照)。これにより、各内側フランク面2aからクロッチ部5にかけての部分において、マイクロクラックの発生が防止されており、その結果、疲労強度が向上している。

【0038】しかも、この場合には、上述のように、シェーピング加工がリンクプレート1の歯部2全体の外形打抜き加工後に行われている。これにより、外形打抜き金型およびシェーピング金型の双方を含む金型全体の構造を簡略化できる。これに対して、歯部全体の外形を1回で打ち抜かず、まず、内側フランク面およびクロッチ部の外形を打ち抜いてから、これらの部分のシェーピング加工を行い、次に、歯部全体の外形を打ち抜く加工方法も考えられるが、この場合には、内側フランク面およびクロッチ部の外形打抜き工程が余分に増え、金型全体の構造も複雑になる。

【0039】さらに、リンクプレート1の歯部2の歯先部2cには、各ピン穴10の中心線を通るピッチラインm(図2)と略平行に延びる平坦面が形成されており、この平坦面には、各内側フランク面2aおよびクロッチ部5のシェーピング加工の際に同時にシェーピング加工が施されている。

【0040】この場合には、各リンクプレート1の歯先部2cに形成された平坦面が、サイレントチェーンの内周面側から、すなわちリンクプレート1の歯先部側から緊張力が作用する内張り型のテンショナの当接面にできるので、このような内張り型のテンショナに容易に対応できるようになる。

【0041】また、この場合には、歯部2の外側フランク面2bから歯先部2cおよび内側フランク面2aを通してクロッチ部5に至る部分が同時にシェーピング加工されるので、これらの部分に対応した一体的なシェーピング金型を用いることができ、これにより、シェーピング金型の構造を簡略化できるとともに、金型の精度の管理が容易になる。これに対して、従来のように、歯部のうちの内側フランク面または外側フランク面のみをシェーピング加工する場合には、金型の構造が複雑になる。

【0042】〔他の適用例〕なお、前記実施態様では、*

*ピン穴が円形であるリンクプレートを例にとって説明したが、本発明は、ロッカージョイント用の異形の穴が形成されたリンクプレートにも同様に適用できる。

【0043】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、リンクプレートの各内側フランク面およびクロッチ部に同時にシェーピング加工を施すようにしたので、マイクロクラックの発生を防止でき、疲労強度を向上できる効果がある。また、本発明によれば、シェーピング加工を歯部の外形打抜き加工後に行うようにしたので、シェーピング金型を含む金型全体の構造を簡略化できる効果がある。さらに、本発明によれば、歯部の歯先部に形成した平坦面に、各内側フランク面およびクロッチ部のシェーピング加工の際に同時にシェーピング加工を施すようにしたので、内張り型のテンショナに対応できるようになるとともに、シェーピング金型を含む金型全体の構造を簡略化できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施態様によるリンクプレートの加工工程を説明するための工程図である。

【図2】図1の加工工程で加工されたリンクプレートの正面拡大図である。

【図3】図2のリンクプレートの一部拡大図である。

【図4】従来のリンクプレートの正面拡大図である。

【図5】図4の一部拡大図である。

【図6】従来のリンクプレートの加工工程を説明するための工程図である。

【図7】従来のリンクプレートの外周面の断面拡大図である。

【符号の説明】

1： リンクプレート

2： 歯部

5： クロッチ部

2a： 内側フランク面

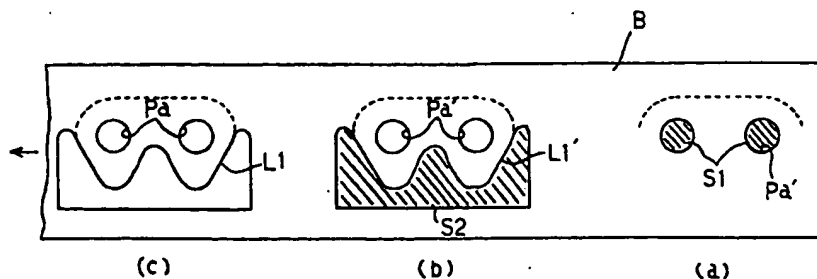
2b： 外側フランク面

2c： 歯先部

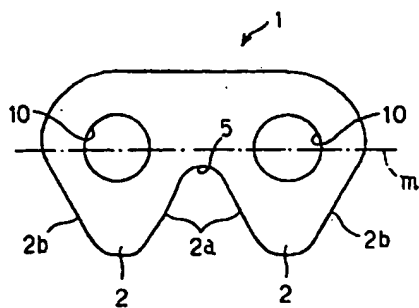
10： ピン穴

m： ピッチライン

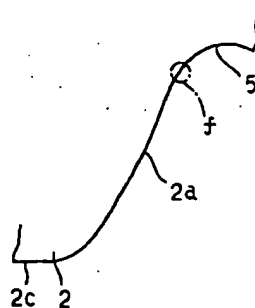
【図1】



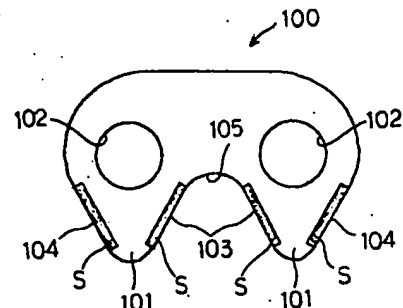
【図2】



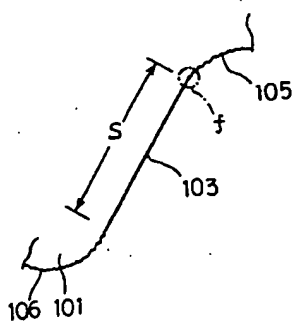
【図3】



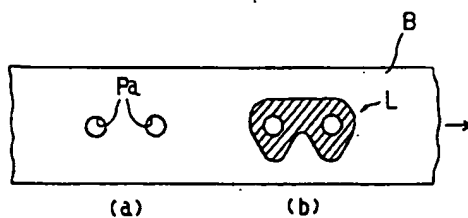
【図4】



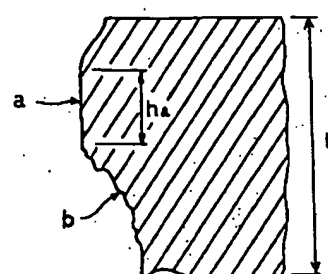
【図5】



【図6】



【図7】



【手続補正書】

【提出日】平成12年7月14日(2000. 7. 14)

*【補正対象項目名】全図

【補正方法】変更

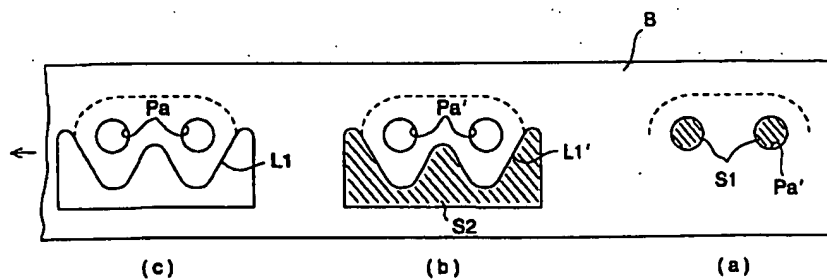
【手続補正1】

【補正内容】

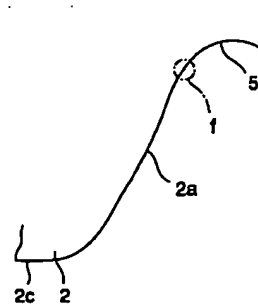
【補正対象書類名】図面

*

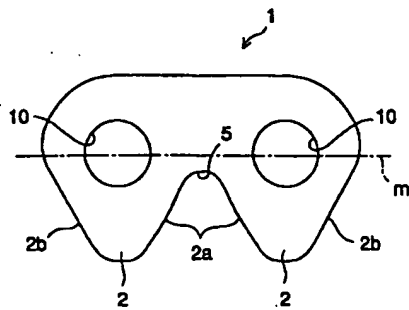
【図1】



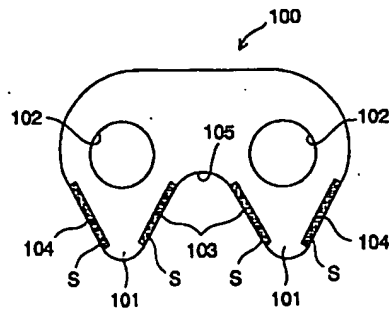
【図3】



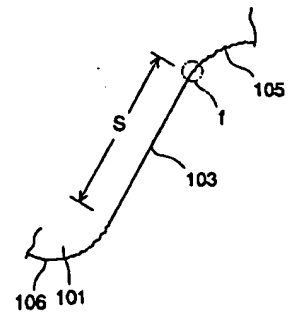
【図2】



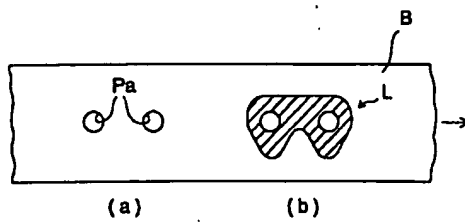
【図4】



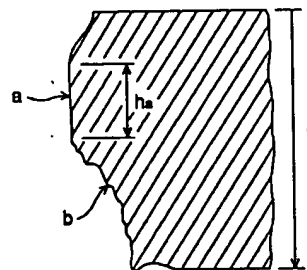
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 辻井 良知
三重県名張市八幡字口入野1300番50 ボー
グ・ワーナー・オートモーティブ株式会
社 内

(72)発明者 松浦 健一
三重県名張市八幡字口入野1300番50 ボー
グ・ワーナー・オートモーティブ株式会
社 内

(72)発明者 松田 昭雄
三重県名張市八幡字口入野1300番50 ボー
グ・ワーナー・オートモーティブ株式会
社 内

Fターム(参考) 3C025 D002 D007

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第2部門第2区分
 【発行日】平成14年5月21日(2002.5.21)

【公開番号】特開2002-28749(P2002-28749A)
 【公開日】平成14年1月29日(2002.1.29)
 【年通号数】公開特許公報14-288
 【出願番号】特願2000-212745(P2000-212745)
 【国際特許分類第7版】

B21L 9/04
 F16G 13/04
 13/06

// B23F 19/06

【F I】

B21L 9/04
 F16G 13/04
 13/06

B
 Z

B23F 19/06

【手続補正書】

【提出日】平成14年3月1日(2002.3.1)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 連結ピンを挿入するための一対のピン孔と、各々内側フランク面および外側フランク面から構成される一対の歯部と、前記各内側フランク面を接続するクロッチ部とを有するサイレントチェーン用リンクプレートの仕上加工方法であって、前記各内側フランク面および前記クロッチ部には、シェービング加工が同時に施されている、ことを特徴とするサイレントチェーン用リンクプレートの仕上加工方法。

【請求項2】 請求項1において、前記シェービング加工は、前記歯部の外形打抜き加工後に行われている、ことを特徴とするサイレントチェーン用リンクプレートの仕上加工方法。

【請求項3】 請求項1または2において、前記歯部の歯先部には、前記各ピン穴の中心線を通るピッチラインと略平行に延びる平坦面が形成されており、前記平坦面には、前記各内側フランク面および前記クロッチ部への前記シェービング加工の際に同時にシェービング加工が施されている、ことを特徴とするサイレントチェーン用リンクプレート

の仕上加工方法。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれかにおいて、前記シェービング加工の際には、前記外側フランク面に同時にシェービング加工が施されている、ことを特徴とするサイレントチェーン用リンクプレートの仕上加工方法。

【請求項5】 サイレントチェーン用リンクプレートであって、連結ピンを挿入するための一対のピン孔と、各々内側フランク面および外側フランク面から構成される一対の歯部と、前記各内側フランク面を接続するクロッチ部とを備え、前記各内側フランク面および前記クロッチ部には、同時にシェービング加工が施されている、ことを特徴とするサイレントチェーン用リンクプレート。

【請求項6】 請求項5において、前記シェービング加工は、前記歯部の外形打抜き加工後に行われている、ことを特徴とするサイレントチェーン用リンクプレート。

【請求項7】 請求項5または6において、前記歯部の歯先部には、前記各ピン穴の中心線を通るピッチラインと略平行に延びる平坦面が形成されており、前記平坦面には、前記各内側フランク面および前記クロッチ部への前記シェービング加工の際に同時にシェービング加工が施されている、ことを特徴とするサイレントチェーン用リンクプレ

ト。

【請求項8】 請求項5ないし7のいずれかにおいて、前記シェービング加工の際には、前記外側フランク面に同時に前記シェービング加工が施されている、ことを特徴とするサイレントチェーン用リンクプレートの仕上加工方法。

【請求項9】 請求項5において、前記ピン穴にもシェービング加工が施されている、ことを特徴とするサイレントチェーン用リンクプレート。

【請求項10】 連結ピンを挿入するための一対のピン孔と、各々内側フランク面および外側フランク面から構成される一対の歯部と、前記各内側フランク面を接続するクロッチ部とを有するサイレントチェーン用リンクプレートの仕上加工方法であって、
前記各内側フランク面、各外側フランク面、クロッチ部、歯先部および背面部の各シェービング加工を同時に行うようにした、
ことを特徴とするサイレントチェーン用リンクプレートの仕上加工方法。

【請求項11】 サイレントチェーン用リンクプレートであって、
連結ピンを挿入するための一対のピン孔と、
各々内側フランク面および外側フランク面から構成される一対の歯部と、
前記各内側フランク面を接続するクロッチ部とを備え、
前記各内側フランク面、各外側フランク面、クロッチ部、歯先部および背面部には、同時にシェービング加工が施されている、
ことを特徴とするサイレントチェーン用リンクプレート。

【請求項12】 請求項10において、
前記ピン穴にもシェービング加工を行うようにした、
ことを特徴とするサイレントチェーン用リンクプレートの仕上加工方法。

【請求項13】 請求項11において、
前記ピン穴にもシェービング加工が施されている、
ことを特徴とするサイレントチェーン用リンクプレート。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の詳細な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一対の歯部およびピン穴を有するサイレントチェーン用リンクプレートの仕上加工方法および該仕上加工方法により加工されたサイレントチェーン用リンクプレートに関する。

【0002】

【従来の技術およびその課題】一般に、サイレントチェーンは、各々一対の歯部およびピン孔を有する多数のリンクプレートを厚み方向および長手方向に積層するとともに、ピン孔内に挿入した連結ピンにより各リンクプレートを枢支自在に連結することにより構成されている。

【0003】リンクプレートを製作する際の典型的な加工工程としては、図6(a)に示すように、まず、帯状のブランク材Bにポンチで孔開け加工をすることによりピン孔Paを形成し、次に、同図(b)に示すように、他のポンチを用いてリンクプレートLの輪郭を打ち抜くようにしている。

【0004】このようにして打抜き加工された従来のリンクプレートLの外周面は、図7に示すように、せん断面aの長さ(せん断面長さ)haがリンクプレートの板厚tの20～30%程度しかなく、外周面の大部分の領域には破断面bが形成されているのが実情である。

【0005】したがって、このようなリンクプレートを組み合わせてなるサイレントチェーンの運転時には、リンクプレートのスプロケット啮合面が片当たりを起こして偏摩耗が生じたり、スプロケット啮合面に応力集中が発生したりする等の問題があった。

【0006】そこで、特開平9-217796号公報(以下、公報①と記す)や特開平2000-35088号公報(以下、公報②と記す)に示すように、リンクプレートのスプロケット啮合面やピン穴内面にシェービング加工を施すようにしたものが提案されている。

【0007】図4は、上記各公報に示す方法により、スプロケット啮合面にシェービング加工が施されたリンクプレートを示している。同図において、リンクプレート100は、一対の歯部101およびピン穴102を有するとともに、各歯部101は、それぞれ内側フランク面103および外側フランク面104から構成されており、隣り合う各内側フランク面103はクロッチ部105で連結されている。そして、スプロケット啮合面である各内側フランク面103および外側フランク面104には、シェービング加工面Sが形成されている。

【0008】しかしながら、この場合には、外形が打抜き加工されたリンクプレートに対して、スプロケット啮合面のみシェービング加工を行っている(公報①の第4欄第11～13行および公報②の第4欄第2～4行参照)。

【0009】このため、図5の拡大図に示すように、内側フランク面103は、シェービング加工によって仕上げられた滑らかな面となっているが、クロッチ部105および歯先部106は、打抜き加工されただけの粗い面となっており、内側フランク面103のシェービング加工面Sの面粗度とクロッチ部105および歯先部106の面粗度とは大きく異なっている。なお、図5では、クロッチ部105および歯先部106の面粗度をやや誇張

して表している。

【0010】本件出願に係る発明者らは、このようなリンクプレートを組み合わせて構成されるサイレントチェーンについて、種々の疲労試験を行ってリンクプレートの疲労強度を調べた結果、上記リンクプレートのシェーピング加工面Sとクロッチ部105の境界となる図5中の符号fの個所に、マイクロクラックが発生することを突き止めた。

【0011】これは、ミクロ的にみて面粗度が急激に変化する個所fで応力集中が発生したことによるものと推測される。また、このようなマイクロクラックは、サイレントチェーンの運転時に疲労の起点となっており、ここから疲労破壊が生じるおそれがあるため、その発生を抑制することが望ましい。さらに、符号fの個所は、内側フランク面103とピン穴102との距離が最も小さくなる個所であって、リンクプレート100の強度上の最弱個所でもあり、したがって、このような最弱個所にマイクロクラックが発生しないようにする必要がある。

【0012】本発明は、このような従来の実情に鑑みてなされたもので、その目的は、サイレントチェーン用リンクプレートにおいて、マイクロクラックの発生を防止でき、疲労強度を向上できる仕上加工方法を提供すること、およびそのような仕上加工方法で加工されたサイレントチェーン用リンクプレートを提供することにある。本発明の他の目的は、シェーピング金型を含む金型全体の構造を簡略化できる仕上加工方法を提供すること、およびそのような仕上加工方法で加工されたサイレントチェーン用リンクプレートを提供することにある。本発明のさらに他の目的は、内張り型のテンションに対応できるサイレントチェーンのリンクプレートの仕上加工方法において、シェーピング金型を含む金型全体の構造を簡略化できるようにすること、およびそのような仕上加工方法で加工されたサイレントチェーン用リンクプレートを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係るリンクプレートの仕上加工方法は、連結ピンを挿入するための一対のピン孔と、各々内側フランク面および外側フランク面から構成される一対の歯部と、前記各内側フランク面を接続するクロッチ部とを有するサイレントチェーン用リンクプレートの仕上加工方法であって、前記各内側フランク面および前記クロッチ部に、シェーピング加工が同時に施されていることを特徴としている。

【0014】なお、ここでいう「シェーピング加工」とは、ブランク材をポンチで打ち抜いて形成した打抜き部よりもわずかに大きなシェーピング金型を用いて、ブランク材の打抜き面を切削することにより、ポンチによる打抜き時に打抜き面に生じた粗面やだれを削り取り、打抜き面の表面粗さを向上させる加工法をいう。

【0015】請求項2は、請求項1において、前記シェー

ピング加工が、前記歯部の外形打抜き加工後に行われていることを特徴としている。

【0016】請求項3は、請求項1または2において、前記各ピン穴の中心線を通るピッチラインと略平行に延びる平坦面が前記歯部の歯先部に形成されており、前記各内側フランク面および前記クロッチ部のシェーピング加工の際に、前記平坦面に同時にシェーピング加工が施されていることを特徴としている。

【0017】請求項4は、請求項1ないし3のいずれかにおいて、前記シェーピング加工の際に、前記外側フランク面に同時にシェーピング加工が施されていることを特徴としている。

【0018】請求項5の発明に係るサイレントチェーン用リンクプレートは、連結ピンを挿入するための一対のピン孔と、各々内側フランク面および外側フランク面から構成される一対の歯部と、前記各内側フランク面を接続するクロッチ部とを備えるとともに、前記各内側フランク面および前記クロッチ部に同時にシェーピング加工が施されていることを特徴としている。

【0019】請求項6の発明は、請求項5において、前記シェーピング加工が、前記歯部の外形打抜き加工後に行われていることを特徴としている。

【0020】請求項7の発明は、請求項5または6において、前記各ピン穴の中心線を通るピッチラインと略平行に延びる平坦面が前記歯部の歯先部に形成されており、前記各内側フランク面および前記クロッチ部への前記シェーピング加工の際に、前記平坦面に同時にシェーピング加工が施されていることを特徴としている。

【0021】請求項8の発明は、請求項5ないし7のいずれかにおいて、前記シェーピング加工の際には、前記外側フランク面に同時に前記シェーピング加工が施されていることを特徴としている。

【0022】請求項9の発明は、請求項5において、前記ピン穴にもシェーピング加工が施されていることを特徴としている。

【0023】請求項10の発明に係るリンクプレートの仕上加工方法は、連結ピンを挿入するための一対のピン孔と、各々内側フランク面および外側フランク面から構成される一対の歯部と、前記各内側フランク面を接続するクロッチ部とを有するサイレントチェーン用リンクプレートの仕上加工方法であって、前記各内側フランク面、各外側フランク面、クロッチ部および歯先部の各シェーピング加工の際に、背面部のシェーピング加工も同時に行うようにしたことを特徴としている。

【0024】請求項11の発明に係るサイレントチェーン用リンクプレートは、連結ピンを挿入するための一対のピン孔と、各々内側フランク面および外側フランク面から構成される一対の歯部と、前記各内側フランク面を接続するクロッチ部とを備えるとともに、前記各内側フランク面、各外側フランク面、クロッチ部、歯先部およ

び背面部に同時にシェービング加工が施されていることを特徴としている。

【0025】請求項12の発明は、請求項10において、ピン穴にもシェービング加工を行うようにしたことを特徴としている。

【0026】請求項13の発明は、請求項11において、ピン穴にもシェービング加工が施されていることを特徴としている。

【0027】請求項1および5の発明においては、リンクプレートの各内側フランク面およびクロッチ部にシェービング加工が施されている。このため、各内側フランク面からクロッチ部にかけてすべてシェービング加工面となっており、面粗度が一様に形成されている。しかも、これらの部分には、シェービング加工が同時に施されており、このため、ミクロ的な段差も生じにくくなっている。これにより、各内側フランク面からクロッチ部にかけての部分において、マイクロクラックの発生を防止でき、その結果、疲労強度を向上できる。

【0028】請求項2および6の発明では、シェービング加工が、リンクプレートの歯部全体の外形打抜き加工後に行われている。これにより、外形打抜き金型およびシェービング金型の双方を含む金型全体の構造を簡略化できる。これに対して、歯部全体の外形を1回で打ち抜かず、まず、内側フランク面およびクロッチ部の外形を打ち抜いてから、これらの部分のシェービング加工を行い、次に、歯部全体の外形を打ち抜く加工方法も考えられるが、この場合には、内側フランク面およびクロッチ部の外形打抜き工程が余分に増え、また金型全体の構造も複雑になる。

【0029】請求項3および7の発明によれば、リンクプレートの歯部の歯先部には、各ピン穴の中心線を通るピッチラインと略平行に延びる平坦面が形成されており、この平坦面には、各内側フランク面およびクロッチ部のシェービング加工の際に同時にシェービング加工が施されている。

【0030】この場合には、各リンクプレートの歯先部に形成された平坦面が、サイレントチェーンの内周面側から、すなわちリンクプレートの歯先部側から緊張力が作用する内張り型のテンショナの当接面にできるので、このような内張り型のテンショナに容易に対応できるようになる。

【0031】また、この場合には、歯部の歯先部から内側フランク面を通してクロッチ部に至る部分が同時にシェービング加工されるので、これらの部分に対応した一体的なシェービング金型を用いることができるようになり、これにより、シェービング金型の構造を簡略化できるとともに、金型の精度の管理が容易になる。これに対して、従来のように、歯部のうちの内側フランク面のみをシェービング加工する場合には、金型の構造が複雑になる。

【0032】請求項4、8、10および11の発明では、各内側フランク面およびクロッチ部のシェービング加工の際には、外側フランク面にも同時にシェービング加工が施されている。この場合には、より一体的なシェービング金型を用いることができるようになり、これにより、シェービング金型の構造を一層簡略化できるとともに、金型の精度の管理がさらに容易になる。

【0033】請求項9、12および13の発明では、ピン穴にもシェービング加工が施されている。この場合には、ピンの摩耗を低減でき、ピンの寿命を向上できるようになる。

【0034】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施態様を添付図面に基いて説明する。図1ないし図3は本発明の一実施態様を説明するための図であって、図1はリンクプレートの加工工程の一例を説明するための工程図、図2は図1の加工工程で加工されたリンクプレートの正面拡大図、図3は図2のリンクプレートの一部拡大図である。

【0035】まず、本実施態様によるリンクプレートの加工工程について、図1を用いて説明する。同図に示すように、ブランク材Bを矢印方向に搬送して順次加工位置に移動させつつ、まず、第1の工程(a)において、斜線部分S1を打ち抜くことにより、リンクプレートの一対のピン穴を形成することになる穴Pa'を開ける。なお、図1中の斜線部分は、抜きかす(スクラップ)となる部分を示している。

【0036】次に、第2の工程(b)において、斜線部分S2を打ち抜くことにより、リンクプレートの内側フランク面、外側フランク面、クロッチ部および歯先部を形成することになる略W字状の面L1'を形成する。ここでは、歯先部に平坦面を形成する場合を例にとっている。

【0037】次に、第3の工程(c)において、シェービング金型を用いて穴Pa'および面L1'にシェービング加工を行う。これにより、穴Pa'の内周面が切削加工されて穴Pa'よりも内径がわずかに大きいシェービング加工穴Paが形成される。また、面L1'が切削加工されてシェービング加工面L1が形成される。

【0038】なお、ここでいう「シェービング加工」とは、ブランク材をポンチで打ち抜いて形成した打抜き部分よりもわずかに大きなシェービング金型を用いて、ブランク材の打抜き面を切削することにより、ポンチによる打抜き時に打抜き面に生じた粗面やたれを削り取り、打抜き面の表面粗さを向上させる加工法をいう。

【0039】シェービング加工後、図1中に破線で示すリンクプレート背面部が打ち抜かれることにより、リンクプレートがブランク材Bから取り出される。なお、リンクプレート背面部の打抜き加工は、第1または第2の工程(a)、(b)のいずれかにおいて、リンクプレート背面部の一部を残した形で行うようにしてもよく、こ

の場合、第3の工程(c)においてリンクプレート背面部のシェービング加工を面1'のシェービング加工と併せて行うようにしてもよい。

【0040】ブランク材Bから取り出されたリンクプレートを図2に示す。同図において、リンクプレート1は、一対の歯部2およびピン穴10を有するとともに、各歯部2は、それぞれ内側フランク面2aおよび外側フランク面2bから構成されており、隣り合う各内側フランク面2aはクロッチ部5で連結されている。

【0041】図2の拡大図である図3に示すように、このリンクプレート1の各内側フランク面2a、クロッチ部5および歯先部2cには、上記第3の工程(c)において同時にシェービング加工が施されており、したがって、いずれも滑らかな面で構成され、面粗度が一様になっている。しかも、これらの部分にはシェービング加工が同時に施されていることにより、ミクロ的な段差も生じていない(図3中、とくにリンクプレート最弱部分である符号fの部分参照)。これにより、各内側フランク面2aからクロッチ部5にかけての部分において、マイクロクラックの発生が防止されており、その結果、疲労強度が向上している。

【0042】しかも、この場合には、上述のように、シェービング加工がリンクプレート1の歯部2全体の外形打抜き加工後に行われている。これにより、外形打抜き金型およびシェービング金型の双方を含む金型全体の構造を簡略化できる。これに対して、歯部全体の外形を1回で打ち抜かず、まず、内側フランク面およびクロッチ部の外形を打ち抜いてから、これらの部分のシェービング加工を行い、次に、歯部全体の外形を打ち抜く加工方法も考えられるが、この場合には、内側フランク面およびクロッチ部の外形打抜き工程が余分に増え、金型全体の構造も複雑になる。

【0043】さらに、リンクプレート1の歯部2の歯先部2cには、各ピン穴10の中心線を通るピッチラインm(図2)と略平行に延びる平坦面が形成されており、この平坦面には、各内側フランク面2aおよびクロッチ

部5のシェービング加工の際に同時にシェービング加工が施されている。

【0044】この場合には、各リンクプレート1の歯先部2cに形成された平坦面が、サイレントチェーンの内周面側から、すなわちリンクプレート1の歯先部側から緊張力が作用する内張り型のテンショナの当接面にできるので、このような内張り型のテンショナに容易に対応できるようになる。

【0045】また、この場合には、歯部2の外側フランク面2bから歯先部2cおよび内側フランク面2aを通過してクロッチ部5に至る部分が同時にシェービング加工されるので、これらの部分に対応した一体的なシェービング金型を用いることができ、これにより、シェービング金型の構造を簡略化できるとともに、金型の精度の管理が容易になる。これに対して、従来のように、歯部のうちの内側フランク面または外側フランク面のみをシェービング加工する場合には、金型の構造が複雑になる。

【0046】〔他の適用例〕

なお、前記実施態様では、ピン穴が円形であるリンクプレートを例にとって説明したが、本発明は、ロッカージョイント用の異形の穴が形成されたリンクプレートにも同様に適用できる。

【0047】

〔発明の効果〕以上のように本発明によれば、リンクプレート1の各内側フランク面およびクロッチ部に同時にシェービング加工を施すようにしたので、マイクロクラックの発生を防止でき、疲労強度を向上できる効果がある。また、本発明によれば、シェービング加工を歯部の外形打抜き加工後に行うようにしたので、シェービング金型を含む金型全体の構造を簡略化できる効果がある。さらに、本発明によれば、歯部の歯先部に形成した平坦面に、各内側フランク面およびクロッチ部のシェービング加工の際に同時にシェービング加工を施すようにしたので、内張り型のテンショナに対応できるようになるとともに、シェービング金型を含む金型全体の構造を簡略化できる効果がある。